

**Röntgenologische Darstellung
der Orbita mit Hilfe
des Kontrastmittels Dimer-X**

vorgelegt

von

Peter Kellermann

aus

Windischeschenbach



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik für Augenheilkunde
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. E. Schreck

Röntgenologische Darstellung der Orbita mit Hilfe des Kontrastmittels Dimer-X

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
dem Fachbereich Medizin
der Friedrich - Alexander - Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt
von
Peter Kellermann
aus
Windischeschenbach

Gedruckt mit Erlaubnis des Fachbereichs Medizin
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan:	Prof. Dr. E. Rügheimer
Referent:	Priv.-Doz. Dr. E. Genée
Korreferent:	Prof. Dr. E. Schreck

Tag der mündlichen Prüfung: 4. August 1975

In Dankbarkeit
meinen Eltern gewidmet



Gliederung

- A) Einleitung
Problem der Orbitadiagnostik
- B) Hauptteil
 - I. Literaturübersicht
 - 1. Röntgenographie
 - 2. Angiographie
 - 3. Orbitographie
 - II. Eigene Untersuchungen
 - 1. Beschreibung von Dimer-X
 - 2. Fragestellung
 - 3. Tierexperimentelle Untersuchungen
 - 3.1. Auswahl der Tiere
 - 3.2. Methodik
 - 3.2.1. Allgemeines
 - 3.2.2. Überblick über die Fälle
 - 3.3. Ergebnisse
 - 3.3.1. Röntgenologische Ergebnisse
 - 3.3.2. Histologische Ergebnisse
 - 3.3.3. Zusammenfassung der Ergebnisse
 - 4. Anwendung am Menschen
 - 4.1. Auswahl der Patienten
 - 4.2. Methodik
 - 4.3. Fälle
 - 4.3.1. Erster Patient
 - 4.3.2. Zweiter Patient
 - 4.3.3. Dritter Patient
 - 4.4. Ergebnisse
- C) Diskussion
- D) Zusammenfassung

A) Einleitung

In der Orbitadiagnostik gibt es auch heute noch viele ungelöste Probleme. So bereitet es außerordentliche Schwierigkeiten, die grundlegenden Ursachen eines Exophthalmus zu finden. Der Diagnostik dienen die Endokrinologie, die Röntgenuntersuchung, Echographie, Angiographie und Szintigraphie. Ist die Ursache des Exophthalmus ein Tumor, so lassen sich selbst wenn er darstellbar ist, über seine Art, Herkunft und Reichweite nur Vermutungen anstellen. Vermutungen genügen jedoch nicht als Richtlinien für die notwendige Therapie.

B) Hauptteil

I. Literatur

Bisher gibt es folgende Möglichkeiten, die Orbita darzustellen:

1. Die Röntgenographie

Siebert meint dazu: "Es bedarf keiner Begründung, daß eine Röntgenuntersuchung nahezu immer erforderlich ist und auch in der ambulanten augenärztlichen Praxis heranzuziehen ist. Praktisch bei allen Formen des Ex- und Enophthalmus und diesbezüglichen Verdachtsfällen, besonders aber bei jeder vermuteten orbitalen Wand- und Nachbarschaftserkrankung kann schon das Übersichtsbild in p.a. und bitemporaler Strahlenrichtung diagnostisch beweiskräftig oder wenigstens aufschlußreich sein."

Doch ist die Röntgenleerbetrachtung der Orbita und ihrer Weichteile, wie in der Einleitung erwähnt, nicht immer aussagekräftig genug. Retrobulbär gelegene Tumoren können dabei nur deutlich werden, wenn sie groß genug sind, einen diffusen Schatten zu werfen, wenn sie Kalk beinhalten, oder wenn sie Veränderungen in den Knochen hervorrufen.

Zum letzteren stellte Artyushkov folgende Kriterien auf:

1. Verdünnung der Orbitalwand oder Auftreten von Hyperostosen;
2. Verkrümmung der Lamina papyracea des Siebbeins und Zerstörung der Struktur;
3. Verkrümmung der Befestigungslinien vom großen Keilbeinflügel zum Jochbein;
4. Durchbiegung der unteren Orbitawand mit Verengung der Kieferhöhle;
5. Verbiegung der oberen Orbitawand;
6. Vorhandene Reste der zerstörten Befestigungslinie großer Keilbeinflügel zum Jochbein.

Bei einer sehr großen Anzahl von Tumoren treten aber diese charakteristischen Kennzeichen nicht auf, so daß man schon lange dazu überging, andere Methoden anzuwenden.

2. Angiographie

Es gibt grundsätzlich zwei Methoden, die Gefäße der Orbita röntgenologisch darzustellen: die eine ist die Kontrastfüllung der A. ophthalmica und ihrer Äste über die A. carotis interna, die andere ist die Füllung der Venen von der V. angularis oder der V. frontalis aus.

Karotisangiographie

Eine isolierte Füllung des Ophthalmikagebietes ist aus anatomischen Gründen nicht möglich; man muß stets das ganze Gebiet der A. carotis interna gleichzeitig füllen. Man wird die Karotisfüllung selten aus rein ophthalmologischer Indikation ausführen, jedenfalls erst nach sorgfältiger Abwägung des zu erwartenden Nutzens gegenüber den Gefahren, über die verschiedene Ansichten herrschen (Decker, Devoe, Libal und Schrader, Lombardi und Paserini, Bertelsen).

Die Betrachtung des gefüllten Ophthalmikagebietes hat erst einen Sinn bekommen, seit man zur raschen Serienangiographie und zu höherprozentigen Jodlösungen (60 % - 70 %) übergegangen ist, da ohne sie der Prozentsatz bewertbarer Ophthalmikafüllungen zu gering war.

Zur Beurteilung pathologischer Zustände werden die Verdrängung normaler Gefäße, pathologische Gefäßnetze (tumoreigene Gefäße) und Anomalien des zeitlichen Durchströmungsverlaufes herangezogen. Orbitaltumoren weisen dabei selten sichtbare Eigengefäße auf, lassen sich also kaum anfärben. Die A. ophthalmica liegt darüber hinaus in ihrem wesentlichen Verlauf der medialen Orbitalwand an, wo sie sehr stark variiert und deshalb bei vielen Orbitaltumoren in ihrer Lage nicht sichtbar beeinträchtigt, am ehesten wohl bei Optikustumoren oder bei in die Augenhöhle vordringenden Nebenhöhlentumoren.

Trotz aller Bemühungen sind zwar keine durchschlagenden, aber z.B. von Yasargil doch ermutigende diagnostische Erfolge mit dieser Methode bei Orbitalprozessen erreicht worden.

Eine wesentliche Erhöhung der Ausbeute an positiven Ergebnissen der Angiographie stellt die Auswertung der Aufnahmen mit Hilfe der Subtraktionsmethode von Ziedses des Plantes dar, die zwar schon viele Jahre bekannt, aber erst in letzter Zeit zunehmend angewendet wird. Ihr Sinn ist, durch mehrfaches Umkopieren die störenden Knochenschatten aus dem Bild möglichst zu eliminieren, damit die Gefäßdarstellung umso klarer herauskommt.

Phlebographie

Die orbitalen Venen sind mit Hilfe der Karotisangiographie nicht befriedigend sichtbar zu machen, da diese Venen aus verschiedenen Nachbargebieten und nicht nur aus dem Versorgungsgebiet der A. carotis interna ihren Zustrom erhalten.

Die ersten Erfolge erzielte man mit der Füllung der V. angularis, die jedoch technisch nicht ganz einfach ist, so daß einige Autoren die Freilegung der Vene für nötig hielten. Von anderen Untersuchern wurde auch eine Katheterisierung über größere Venen vorgenommen (V. facialis, V. iugularis). Doch hat sich auch die bereits von Yasargil erprobte Punktion der V. frontalis bewährt. Großen Vorteil hat vor allem die beiderseitige Füllung durch die Vergleichsmöglichkeit, da normalerweise recht symmetrische Verhältnisse bestehen.

Diese Methode ist besonders für die Darstellung von orbitalen Varizen und Gefäßtumoren geeignet. Auch Verdrängungserscheinungen, Stauungen oder Füllungsdefekte evtl. mit vikariierender stärkerer Füllung der sonst selten gefüllten V. ophthalmica inferior wurden bei verschiedenen Orbitaltumoren gefunden. Es werden jedoch auch Spasmen als Folge der Gefäßfüllung beschrieben und vor Fehldeutungen gewarnt. Insgesamt wird die diagnostische Ausbeute der Venographie für die Orbitaprozesse bedeutend günstiger beurteilt, als die der Karotisangiographie. Die Beschwerden und Gefahren werden als gering eingeschätzt.

3. Orbitographie

Allgemeines

Dieser Begriff wurde 1937 von Thiel geprägt. Er verstand darunter die Unterscheidung der röntgenologisch homogenen, verschiedenen Orbitaweichteile voneinander durch Einbringen eines Kontrastmittels. Auch Lokalisierung eines Fremdkörpers kann eine Kontrastfüllung des Tenon'schen Raumes erfordern.

Man geht dabei von folgender Vorstellung aus: Das Fettgewebe der Orbita ist im allgemeinen durch eine relativ spärliche Ausbildung von Bindegewebssepten gekennzeichnet, die die Fettläppchen voneinander abgrenzen. Daher erfolgt die Ausbreitung des injizierten Kontrastmittels in der Regel allseitig ohne

Bevorzugung irgendeiner Richtung und wird nur dort gestoppt, wo feste Konturen vorhanden sind, wie z.B. die Kapsel eines Tumors. Danach müßte man auf dem Röntgenschirm bzw. -bild eine Aussparung von Kontrastmittel sehen.

Von den verschiedenen verwendeten Kontrastmitteln kommen zur Zeit praktisch nur zwei für die Orbitographie in Frage: Luft und wässrige Jodlösungen. Die früher viel verwendeten Jodöle sind verlassen worden, weil ihre Resorption im Gewebe Wochen bis Jahre dauert und sie Anlaß zu chronischen Entzündungen gewesen sind.

Mittels Pneumographie

Luft ist an sich unschädlich und wird schnell resorbiert. Gefährlich ist sie bei versehentlicher Injektion in ein Gefäß. Nachteilig ist, daß die Luft leicht nach vorn in Lider und Konjunktiva entweicht. Außerdem werden große Volumina benötigt, um eine ausreichende Kontrastdarstellung auf dem Röntgenschirm zu erhalten. Man muß Exophthalmus, Chemosis, Diplopie und unter Umständen intraokulare Drucksteigerung als vorübergehende Erscheinung in Kauf nehmen. Vereinzelt sind jedoch auch schwere Schädigungen beschrieben worden. Gefahren sind vor allem dann gegeben, wenn man zur Klärung eines Exophthalmus in Unkenntnis eines retrobulbären Hämangioms dann fast unvermeidlich ein Gefäß ansticht.

Die retrobulbäre Luftinjektion wurde erstmals an Tieren von Stauning und Herrenschwand und am Menschen von Gasteiger und Grauer ausgeführt. Hierzu wurde empfohlen, 15-30 ml oder sogar mehr Luft in die Orbita zu injizieren, wobei Punktion des Tumors zu vermeiden ist. Man injiziert die Luft am besten beim zentimeterweisen Zurückziehen einer 5 cm langen Nadel.

Von manchen Autoren wird empfohlen, anstelle der Luft besser Sauerstoff zu injizieren, da er innerhalb weniger Stunden

(Luft benötigt einige Tage) resorbiert wird und daher weniger Beschwerden verursacht.

Mit wässrigen Jodlösungen

Es stehen eine Reihe verschiedener Präparate zur Verfügung, die im Laufe der Jahre verbessert wurden. Zur Zeit werden trijodierte Lösungen verschiedener Konzentrationen und Viskosität verwendet. Vorteilhaft ist, daß die benötigte Injektionsmenge geringer als bei Luft ist (nur wenige ml), und daß dieselben Mittel zu anderen Zwecken auch i.v. oder i.a. injizierbar sind.

Eine individuelle Überempfindlichkeit gegen das Mittel muß allerdings vorher ausgeschlossen werden. Obwohl das Kontrastmittel auch i.v. und i.a. vertragen wird, bildet ein intraorbitales Aneurysma eine Gegenindikation. Für die Entscheidung auf extra- oder intraokularen Sitz eines Fremdkörpers wird diese Art der Kontrastdarstellung weniger angewendet, da die wässrige Jodlösung im Gegensatz zur Luft leichter einen Fremdkörper überdeckt. Sie wird dagegen vorwiegend zur Abgrenzung eines sonst nicht diagnostizierbaren retrobulbären Tumors verwendet. Es kann jedoch ein Füllungsdefekt nicht nur durch Tumoren, sondern auch durch ungenügende Füllung oder durch Narben bedingt sein und spricht nur dann für Tumor, wenn an der Grenze des Füllungsdefektes eine Massierung des Kontrastmittels stattfindet.

Sachsenweger hält die Methode besonders zur Auffindung von Optikustumoren geeignet. Cowie u. Groves schließen sich wegen der geringen Menge, die benötigt wird, des guten Kontrasts und der schnellen Resorption dieser positiven Meinung an.

Doch fanden die wässrigen Jodlösungen nicht immer uneingeschränkte Zustimmung. F. König berichtet z.B. von drei Tage dauernden entzündlichen Erscheinungen und länger anhaltendem Exophthalmus nach Injektion mit Nosydrast. Außerdem kam es bei

einem Patienten zu einer Amaurose. Hier wird jedoch eingeräumt, daß es sich wahrscheinlich um eine mechanische Schädigung des Nervus opticus durch den Tumor selbst gehandelt haben könnte. Auch Manchester berichtet von mehreren Komplikationen mit Diodrast, wie z.B. Lidödemen und histologisch nachweisbaren Nekrosen. Andere Autoren (Cowie u. Groves; Thiel) berichten von stunden- bis tagelangen Schmerzen nach der Injektion von Thorotrast und Perabrodil.

Von vielen Seiten wird betont, daß die Deutung der Kontrastaufnahmen der Orbita sehr schwierig ist. So meint Siegert, daß die Orbitographie noch nicht als Standardmethode für die Klinik und Praxis zu empfehlen ist. Thiel zeigt vor allem die diagnostischen Schwierigkeiten auf zwischen intrakraniell, Tumor, der sofort hinter der Orbita (retroorbital) lokalisiert ist, und einem retrobulbären Tumor.

Dagegen stehen andere Berichte, wie die von Montresor, Chinaglia und Santinelli. Sie konnten weder Sehschärfeverschlechterungen, noch irgendwelche pathologischen Veränderungen feststellen.

Dieser Meinung schließen sich auch Lombardi, Cowie u. Groves an: "Es herrscht große Opposition gegen die Orbitographie wegen der Komplikationen. Doch nach 150 Orbitographien muß ich sagen, daß nur ein Minimum von schlechten Effekten auftrat. Von unserer Sicht aus ist die Methode sicher, einfach und verläßlich."

Cowie u. Groves sind weiter der Ansicht, daß "diese Methode es wert sein soll, weitere Versuche zu machen".

Es soll deshalb im Folgenden versucht werden, diesem Postulat zu entsprechen.

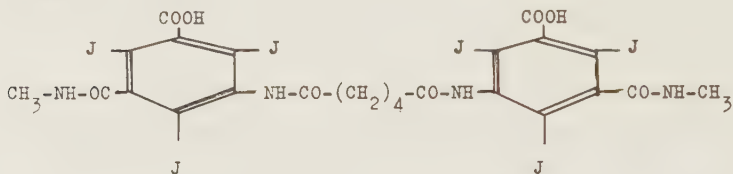
II. Eigene Untersuchungen

Es wurde nun versucht, ein neues Kontrastmittel auf seine Eignung als diagnostisches Hilfsmittel zu erproben. Besonderer Wert wurde dabei vor allem auf gute Verträglichkeit gelegt. Als Kontrastmittel empfahl sich dabei aus der Neurochirurgie Dimer-X^R, das dort zur Myelographie Verwendung findet.

1. Beschreibung von Dimer-X

Dimer-X^R ist eine 60 % wässrige Lösung des reinen Methylglucaminsalzes der Iocarminsäure (5,5' Adipoyldiamino-bis (2, 4, 6 Trijod-N-methylisophthalamsäure)).

Formel:



Da es ein in Wasser gelöstes Kontrastmittel ist, wird es vollständig resorbiert und in chemisch unveränderter Form über die Nieren ausgeschieden.

Summenformel	$C_{24}H_{20}J_6N_4O_8$
Molekulargewicht	1254
Jodgehalt	60,7 %
pH	6,5 - 7,8
Dichte (g/ml) bei 20°C	1,328
Viskosität (cP) bei 37°C	7,2
Osmolarität	1040

Als Kontraindikationen werden Überempfindlichkeit gegen jodhaltige Kontrastmittel, schwere Thyreotoxikose und Parenchymschäden von Leber und Nieren angegeben.

Außerdem ist eine besondere postradiologische Überwachung bei Epileptikern notwendig.

Zu beachten ist außerdem nach Applikation von Dimer-X^R, daß durch die Speicherung von Jod in der Schilddrüse ca. 6 Wochen lang die Ergebnisse des Radiojodtests verfälscht werden.

Braband, Lessmann und Wenker berichten, daß Dimer-X innerhalb von 4 Tagen praktisch vollständig renal eliminiert wird.

Die Neurotoxizität sei außerordentlich gering.

Die Schilddrüse speichert ca. 1 % der verabreichten Jodmenge.

2. Fragestellung

Von besonderem Interesse war nun, herauszufinden, wie groß die Menge Dimer-X^R sein muß, um ausreichenden Kontrast zu erhalten. Außerdem stellte sich auch die Frage, wie stark die Verdünnung sein muß, und an welchen Stellen der Orbita das Kontrastmittel injiziert werden muß. Schließlich ging es noch darum, welche Aufnahmetechnik anzuwenden war und vor allem auch darum, wie gut die Verträglichkeit von Dimer-X^R ist.

Das Hauptaugenmerk war dabei vor allem auf den letzten Punkt gerichtet, da in der Literatur neben dem diagnostischen Wert der Methode vor allem die Gefährlichkeit und Unverträglichkeit jodhaltiger Kontrastmittel hervorgehoben wird.

3. Tierexperimentelle Untersuchungen über die Verträglichkeit von Dimer-X^R

3.1. Auswahl der Tiere

Bemerkungen zur Anatomie der Orbita des Hasen

Für die tierexperimentellen Versuche wurden Hasen genommen.

Ihre Orbita ist relativ groß und der des Menschen ziemlich ähnlich. Besonders auffällig ist das voluminöse Drüsengewebe.

Dazu gehört - die Gl. palpebrae tertiae sup. Sie ist eine verzweigte tubulo alveoläre, seröse Drüse;

- die Gl. palpebrae tertiae (= "Harder'sche Drüse"). Sie liegt nasal unten und besteht aus 2 Lappen. Ihr Umfang beträgt ca. 2cm x 1,5cm x 0,5cm. Eventuell hat sie eine innersekretorische Funktion. Zellen des RES sind in den Septen zu finden;

- die Gl. lacrimalis ist eine im Lidwinkel gelegene seröse Drüse und besteht aus Haupt- und Beitränen-drüse;

- die Gl. infraorbitalis ist eine tubuloalveoläre Drüse und liegt bei der Harder'schen Drüse.

Vorteile der Orbita des Hasen

Es wurden Hasen für die Versuche herangezogen, denn es ist relativ leicht, durch den großen intraorbitalen Raum bedingt, Manipulationen vorzunehmen. Da zu diesen Versuchen Röntgen-aufnahmen sehr wichtig waren, braucht man relativ kleine Tiere. Auch dafür waren Stallhasen gut geeignet.

3.2. Methodik

3.2.1. Allgemeines

Drei Minuten vor Versuchsbeginn wurde mit 1 % Novesin anästhesiert. Danach wurde Dimer-X, mit einer für retrobulbäre Injek-

tionen üblichen Nadel, injiziert, bis ein kleiner Exophthalmus auftrat. Dabei ging man zwischen Bulbus und Maxilla durch die Bindehaut in die Orbita ein. Injektionsstelle und -tiefe variierten dabei von Versuch zu Versuch. Sofort anschließend wurde das Versuchstier vor den Röntgenapparat gebracht und mit 50 KV und 60 mAs belastet. Die Aufnahme-richtung wechselte dabei ebenfalls.

3.2.2. Überblick über die Fälle

Insgesamt wurde eine Versuchsreihe an 18 Hasen durchgeführt.

1. Gruppe:

Bei den ersten 6 Hasen wurde nach Anästhesie und Injektion lediglich die Reaktion des Auges überprüft.

2. Gruppe:

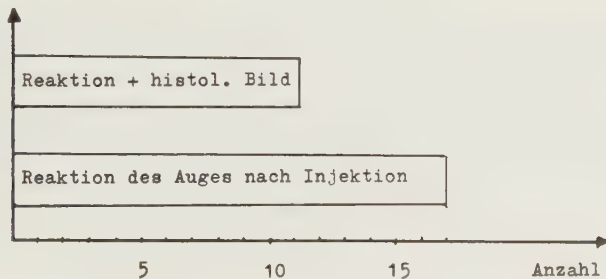
Bei 11 Hasen wurden nach Anästhesie und Injektion mehrere Röntgenbilder gemacht. Sie wurden dann 1-2 Wochen beobachtet. Bei 6 von ihnen wurde nach 3 bzw. 6 Wochen eine Exenteratio orbitae nach Tötung vorgenommen und histologische Präparate angefertigt.

3. Gruppe:

Bei 1 Hasen wurde ein Gummistück zwischen Bulbus und Orbita zur Simulierung eines Tumors implantiert. Danach wurde Dimer-X injiziert und Röntgenaufnahmen gemacht.

Schaubild 1: Anzahl der Fälle

Dabei wurden überprüft:



Spezielles: Die eingangs gestellten Fragen sollten durch Variation der Versuchsbedingungen beantwortet werden.

Allen Hasen der 1. Gruppe wurde ca. 5 ccm Dimer-X (verdünnt mit Aqua destillata im Verhältnis 5 : 4) temporal oben und unten injiziert. Danach wurden sie beobachtet.

Bei 4 Augen war nur am 1. Tag eine mäßig konjunktivale Injektion zu erkennen. An den darauffolgenden Tagen erschienen sie völlig reizlos.

Bei einem Auge war sogar am ersten auf die Injektion folgenden Tag das Auge bereits reizlos.

Ad 2. Gruppe: Die 11 Hasen dieser Gruppe werden im folgenden Hase 1 bis 11 genannt.

Hase 1

Injektion von 6 ccm Dimer-X temporal oben, also nur eine Injektionsstelle. Das Verdünnungsverhältnis Dimer-X: Aqua destillata = 5 : 4. Danach erfolgte eine Röntgenaufnahme von lateral, schräg kaudal und schräg kranial. Dabei wurde der Kopf so gedreht, daß das Gebiß des Hasen nicht in die Orbita hineinprojiziert wurde.

Hase 2

Es wurden unter obigen Bedingungen 5 ccm (Dimer-X: Aqua = 5 : 4) in 4 Quadranten injiziert.

Hase 3

7 ccm (Dimer-X: Aqua = 5 : 8) werden in 3 Quadranten temporal oben und unten und nasal unten injiziert.

Hase 4

8 ccm (Dimer-X: Aqua = 1 : 2) werden in 4 Quadranten injiziert. Es wird wieder dieselbe Aufnahmetechnik wie oben angewandt.

Hase 5

7 ccm (Dimer-X: Aqua = 1 : 3) werden temporal oben und unten injiziert, danach zwei Aufnahmen von schräg kranial gemacht.

Hasen 6 und 7

9 ccm (Dimer-X: Aqua = 1 : 3) werden temporal oben und unten injiziert.

Hase 8

7 ccm (Dimer-X: Aqua = 1 : 4) werden in 4 Quadranten injiziert.

Hase 9

8 ccm (Dimer-X: Aqua = 1 : 5) werden in 4 Quadranten injiziert.

Hasen 10 und 11

6 ccm (Dimer-X: Aqua = 1 : 3) werden in 4 Quadranten injiziert.

Um die Frage der Gewebsverträglichkeit zu klären, wurden noch histologische Präparate angefertigt. Dabei wurden 6 früher injizierte Hasenaugen exentriert. Bei dreien von ihnen waren seit Injektion 3-4 Wochen vergangen, bei den anderen dreien 6-7 Wochen.

Anschließend wurden sie fixiert, Serienschnitte angefertigt und mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt.

3.3. Ergebnisse

3.3.1. Röntgenologische Ergebnisse

Ergebnis Hase 1

Bei der Betrachtung der Bilder fiel auf, daß sich das Kontrastmittel sowohl an der Injektionsstelle, als auch am Boden der Orbita sammelte. Es zeigte sich, daß an mehreren Stellen injiziert werden mußte. Zudem stellte sich heraus, daß die Konzentration zu stark war. Die Orbita war massiv mit Kontrastmittel ausgefüllt. Die Orbitawand dagegen nicht sicher abgezeichnet, so daß ein eventuell vorhandener Tumor überlagert

worden wäre. Die weitere Beobachtung des Hasenauges ergab am ersten Tag eine schwache Rötung, an dem darauffolgenden keine Reizerscheinungen mehr.

Ergebnis Hase 2

Die Füllung erfolgte gleichmäßiger, war aber immer noch nicht befriedigend. Außerdem traten wieder dieselben Mängel betreffs Konzentration auf. Die Kontrastmittelmenge war ausreichend.

Ergebnis Hase 3

Auch in diesem Fall ist die Konzentration noch zu stark. Man sieht wieder das Kontrastmittel vor allem an den Injektionsstellen lokalisiert. Keine Orbitawandstruktur erkennbar.

Ergebnis Hase 4

Die Orbitagrenze ist nun eher sichtbar. Die darunterliegenden Knochenstrukturen heben sich ab. Man sieht auch den canalis nervi optici. Die Konzentration ist jedoch immer noch etwas zu stark. Die Menge völlig ausreichend.

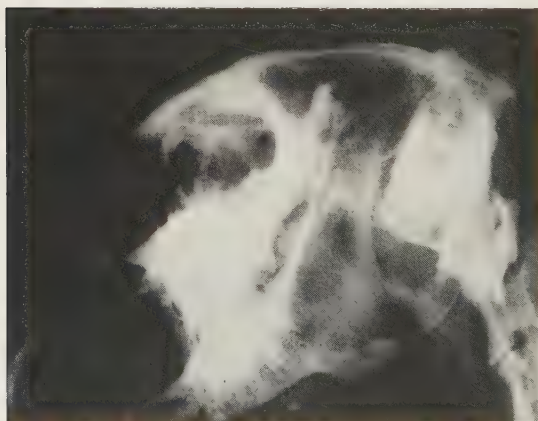


Abb.1:

Orbitographie nach
Injektion von 8 ccm
(Dimer-X^R ; Aqua
dest. = 1 : 4);
Aufnahme von
lateral 4 Injektions-
stellen

Ergebnis Hase 5

Man erkennt deutlich die einzelnen Knochenstrukturen. Die

Orbitagrenze ist deutlich sichtbar und nicht überlagert. Aus der Verteilung des Kontrastmittels erkennt man, daß mindestens eine Injektion oben und unten erfolgen muß. Eine Beobachtung an den folgenden Tagen ergibt ein reizloses Auge.

Ergebnis Hasen 6 und 7

Man sieht ähnliche Verhältnisse wie oben. Die Menge dürfte jedoch zu hoch sein. Der Exophthalmus war diesmal erheblich größer. Es erscheinen auch hier die Aufnahmen von schräg kranial bzw. kaudal und seitlich am besten.

Ergebnis Hase 8

Die Konzentration ist ähnlich der von 1 : 3 optimal. Der Bulbus ist abgegrenzt; Orbitagrenzen sind deutlich erkennbar. Unter diesen Voraussetzungen ist es am wahrscheinlichsten, eine gute Darstellung der Orbita und eventuell vorhandener Tumoren, die eine Aussparung des Kontrastmittels bedingen, zu erhalten.

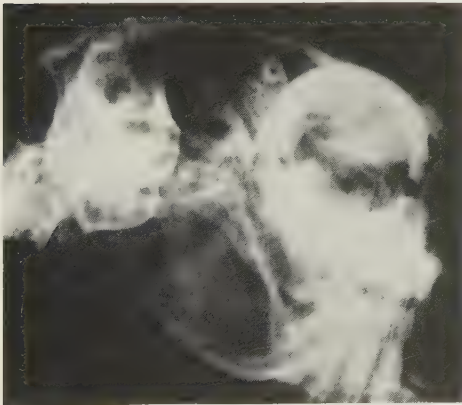


Abb.2:

Orbitographie nach Injektion von 7 ccm (Dimer-XR : Aqua dest. = 1 : 4); Aufnahme von lateral 4 Injektionsstellen

Ergebnis Hase 9

Diese Verdünnung ist zu stark.

Ergebnis Hasen 10 und 11

Man erhält mit 6 ccm (Dimer-X: Aqua = 1 : 3) die obigen guten Ergebnisse (siehe Hase 8).

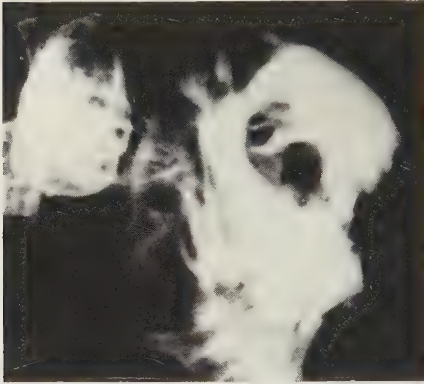


Abb.3:

Orbitographie nach Injektion von 6 ccm (Dimer-X^R : Aqua dest. = 1 : 3); Aufnahme von lateral 4 Injektionsstellen

Ergebnis Hase 12

Bei der folgenden Röntgenaufnahme konnte man den Gummi, der einen Tumor simulierte, deutlich erkennen. Er war ringsum von Kontrastmittel umschlossen.

Tabelle 1:

Versuchsergebnis in Bezug auf Kontrastmittelmenge und Verdünnungsverhältnis Dimer-X^R : Aqua dest.

Menge Verhältnis ccm	4	5	6	7	8
5:4	--	--	--	--	--
5:8	--	--	--	--	--
1:2	--	-	-	-	-
1:3	(+)	+	+	(+)	(+/-)
1:4	+	++	++	+	(+/-)
1:5	-	-	-	-	-

3.3.2. Histologische Ergebnisse

Es ergaben sich bei jedem Auge 3 verschiedene Anteile:

1. ein basophil gefärbter Drüsenabschnitt
2. ein eosinophil gefärbter Drüsenabschnitt
3. der nervus opticus

Beurteilung der Präparate

Hase 1

Injektion: 8 ccm; Verdünnungsverhältnis 5 : 8;

Exenteratio nach 7 Wochen.

1. basophiler Drüsenabschnitt:
kleinste braungefärbte kristalloide Strukturen,
ansonsten o.B.
2. eosinophiler Drüsenabschnitt:
o.B.
3. nervus opticus:
keine Granulationsgewebsbildung.

Hase 2

Injektion: 8 ccm; Verdünnungsverhältnis 1 : 4;

Exenteratio nach 4 Wochen.

1. basophiler Drüsenabschnitt:
o.B.
2. eosinophiler Drüsenabschnitt:
geringster peripherer Parenchymuntergang,
lokal beschränkt.
3. nervus opticus:
kein Granulationsgewebe; o.B.

Hase 3

Injektion: 9 ccm; Verdünnungsverhältnis 1 : 3;

Exenteratio nach 6 Wochen.

1. basophiler Drüsenabschnitt:
o.B.
2. eosinophiler Drüsenabschnitt:
o.B.
3. nervus opticus:
o.B.

Hase 4

Injektion: 7 ccm; Verdünnungsverhältnis 1 : 3;

Exenteratio nach 4 Wochen.

1. basophiler Drüsenabschnitt:
o.B.
2. eosinophiler Drüsenabschnitt:
kleiner Parenchymuntergang; ansonsten o.B.
3. nervus opticus:
Pigmentablagerung im Bereich der Nervenscheide.

Hase 5

Injektion: 8 ccm; Verdünnungsverhältnis 1 : 4;

Exenteratio nach 3 Wochen.

1. basophiler Drüsenabschnitt:
o.B.
2. eosinophiler Drüsenabschnitt:
o.B.
3. nervus opticus:
o.B.

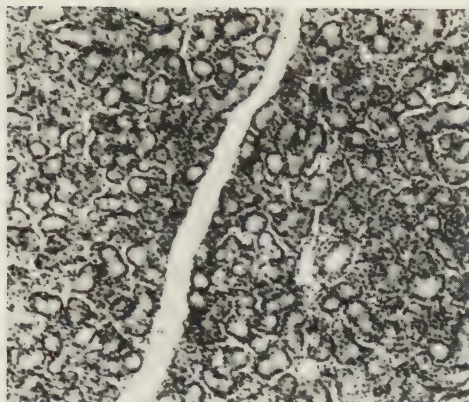


Abb.4:

Histologisches Bild
eines basophilen
Drüsenabschnitts

Injektion von 7 ccm
(Dimer-X : Aqua dest.
= 1 : 3)

6 Wochen vor Exenteratio

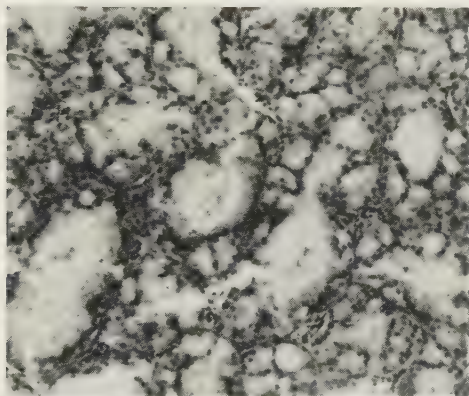


Abb.5:

Histologisches Bild
eines eosinophilen
Drüsenabschnitts

Injektion von 7 ccm
(Dimer-X^R : Aqua dest.
= 1 : 3)

6 Wochen vor Exenteratio

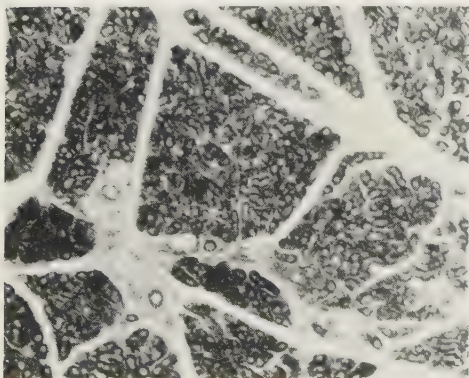


Abb.6:

Histologisches Bild
eines nervus opticus-
Präparates

Injektion von 7 ccm
(Dimer-X^R : Aqua dest.
= 1 : 3)

6 Wochen vor Exenteratio

Hase 6

Injektion: 7 ccm; Verdünnungsverhältnis 1 : 3;

Exenteratio nach 6 Wochen.

1. basophiler Drüsenabschnitt:
o.B.
2. eosinophiler Drüsenabschnitt:
Pigment in der Drüsenkapsel; ansonsten o.B.
3. nervus opticus:
in Nervenscheide Pigment; o.B.

Schaubild 2:

Histologische Ergebnisse
beim basophilen Drüsen-
abschnitt der 6 Versuchstiere



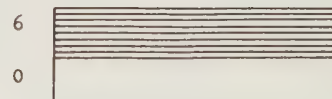
Schaubild 3:

Histologische Ergebnisse
beim eosinophilen Drüsen-
abschnitt der 6 Versuchstiere



Schaubild 4:

Histologische Ergebnisse
beim nervus opticus-Präparat
der 6 Versuchstiere



==== kein pathol. Befund

|||| schwach pathol. Befund

3.3.3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Es wurde bei dieser Untersuchungsreihe - was die Menge und die Verdünnung des Kontrastmittels betrifft - gefunden, daß eine Menge von 5 bis 7 ccm, ein Verdünnungsgrad von 1 : 3 bzw. 1 : 4, die besten Ergebnisse liefert. Aufnahmen von lateral, schräg-kranial und kaudal erscheinen dabei am besten. Dabei wurde jeweils die Röntgenaufnahme parallel zu den Orbitawänden geschossen, um eine Aussparung senkrecht zu treffen.

Von großer Bedeutung ist außerdem der Ort der Injektion. Im allgemeinen ist es am günstigsten, daß man womöglich 4 x (temporal oben bzw. unten und nasal oben bzw. unten) injiziert, zumindest aber nicht nur unten, weil die oberen Partien der Orbita dann nicht mit Sicherheit mit Kontrastmittel ausgefüllt sind. Im übrigen war festzustellen, daß das Entscheidende gar nicht so sehr die Injektionsmenge ist, denn durch sie wird der Bulbus nur mehr oder weniger weit hervorgetrieben. Für die Diagnostik wird durch ein Mehr an Injektionsmenge aber überhaupt nichts gewonnen.

Günstig auf die gleichmäßige Verteilung des Kontrastmittels wirkt sich außerdem aus, wenn man bei der Injektion die Nadel langsam zurückzieht. Doch muß man darauf achten, nicht in die Lider zu spritzen. Es ist also geboten, mit der Injektion aufzuhören, wenn die Nadel nur noch 1 bis 1,5 cm im Gewebe steckt.

Was die Verträglichkeit anlangt, wird folgendes deutlich:

Bei regelmäßigen Beobachtungen war jeweils nur eine mäßige Injektion zu beobachten, wenn überhaupt irgendwelche entzündlichen Reaktionen festgestellt werden konnten. Bei zwei Versuchstieren wurde außerdem 45 Minuten nach Injektion eine Kontrollröntgenaufnahme hergestellt. Das Kontrastmittel konnte schon zu dieser Zeit nicht mehr nachgewiesen werden.

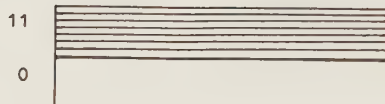
Schaubild 5:

Verträglichkeit von
Dimer- X^R bei der 1.
Gruppe der Versuchstiere



Schaubild 6:

Verträglichkeit von
Dimer- X^R bei der 2.
Gruppe der Versuchstiere



===== gute Verträglichkeit

||||| mäßige Reaktion auf Injektion

4. Anwendung am Menschen

Durch vorstehende gute Ergebnisse bewogen, wurde Dimer-X auch am Menschen angewandt. Dazu glaubte man sich vor allem deshalb berechtigt, weil sich die Verträglichkeit als sehr gut herausgestellt hatte.

4.1. Auswahl der Patienten

Als Probanden nahm man solche, die, ohne Rücksicht auf Alter und Geschlecht, einen Exophthalmus hatten, dessen Ursache aber weder in der Neurologischen, Neurochirurgischen, HNO-, Kieferklinik oder der radiologischen Abteilung der Klinik für Innere Medizin herausgefunden werden konnte. Auch in der Augenklinik wurden zuerst alle Standarduntersuchungen durchgeführt, bevor man sich zur Orbitographie entschloß. Es handelte sich bei den Patienten um zwei Männer und eine Frau.

4.2. Vorgehen

Die Patienten wurden zuerst mit Cocain lokal anästhesiert. Nach Eintritt der Wirkung des Anästhetikums wurde in jedem Falle insgesamt 6 bis 8 ccm Dimer-X^R (D-X : Aqua = 1 : 3) temporal oben und temporal unten zwischen Maxilla und Bulbus bzw. zwischen Bulbus und Os frontale, oder, an der Stelle, wo man den raumfordernden Prozeß zu finden glaubte, mit einer Nadel für retrobulbäre Injektionen eingegangen. Unter langsamem Zurückziehen der Nadel wurde injiziert. Gleich anschließend wurden Röntgenaufnahmen in verschiedenen Ebenen und in verschiedenen Phasen gemacht. An den folgenden Tagen wurde dann die Reaktion des Auges auf die Injektion beobachtet.

4.3. Fälle

4.3.1. Patient H.H., 39 Jahre alt, Landwirt

I Anamnese:

Die Familienanamnese war unauffällig. In der Eigenanamnese war eine Kropfoperation vor acht Jahren eruiert worden. Der Patient

hatte früher immer gut gesehen. Seit acht Tagen bemerkte er ein Hervortreten des linken Auges.

II Aufnahmebefund:

Rechtes Auge: o.B.

Linkes Auge: Hier war eine Protrusio bulbi festzustellen.

Die Messung nach Hertel-Krahn ergab 21-115-25. Vorderer und mittlerer Augenabschnitt waren regelrecht. Freie Motilität des Bulbus. Der Patient hatte kein Doppelbildersehen. Die Papille war unscharf begrenzt, die Venen stärker gefüllt, die Macula regelrecht. In der Piezometrie ergab sich eine verminderte Zurückdrängbarkeit des linken Auges.

Im Blutbild erkannte man: Hb 16,4 g %, Ery 5,34 Mill/cmm, Färbindex 30,9;

Differenzialblutbild:

Leukozyten:	10 400	Neutrophile	68
		Lymphozyten	26
		Monozyten	6

Ein zweimal abgenommener EPF - Faktor war negativ.

Diagnose: Exophthalmus unklarer Genese.

III Zusatzbefunde:

Neurologische Klinik: Das Echoencephalogramm war ohne Befund; im Elektroencephalogramm konnte ein links frontaler Herd nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Auch eine Angiographie brachte keine Klärung.

Diagnose: Exophthalmus links, Verdacht auf intrakraniellen, raumfordernden Prozeß.

HNO- und Zahnklinik: o.B.

Danach wurde eine Orbitographie durchgeführt.

Eine Untersuchung drei Monate später ergab eine Einengung der Außengrenzen links im temporalen Bereich und eine Vergrößerung des blinden Fleckes. Eine Untersuchung sechs Monate später ergab eine Besserung der Gesichtsfeldeinschränkung und der übrigen Befunde.

4.3.2. Patientin G.H., 32 Jahre alt.

Einweisungsdiagnose: Einseitiger entzündlicher Exophthalmus links.

I Anamnese:

Seit sechs Wochen bohrende Schmerzen im linken Auge, allmählich auf die Umgebung (linke Stirnhälfte und Schläfenregion) ausstrahlend. Wegen Verdacht auf eine Sinusitis frontalis erfolgte eine HNO-ärztliche Untersuchung, wobei sich jedoch auch röntgenologisch keine Hinweise für NNH-Affektionen ergaben.

II Befund:

Interner Befund unauffällig.

Neurologischer Befund: Ständiger Ruhe- und Pendelnystagmus (seit Geburt). Keine Stauungspapille beidseits nachweisbar. Reflexstatus, Motilität, Koordination und Sensibilität ungestört. Im EEG und Echoencephalogramm kein sicherer pathologischer Befund; auch im linksseitigen Carotisangiogramm kein Anhalt für einen raumfordernden Prozeß.

Seit ca. einer Woche Doppelbildersehen, eingeschränkte Bulbusbeweglichkeit. Im Echogramm konnten keine intraorbitalen Resistenzen nachgewiesen werden. Hertel-Krahn: 19-105-15.

III Zusatzbefunde:

Neurochirurgie: Kein intrakranieller Befund.

Neurologie, HNO: o.B.

4.3.3. Patient Sch.H., 50 Jahre alt, Landwirt.

I Anamnese:

Die Familienanamnese war unauffällig.

Vor zwanzig Jahren fiel ihm ein Pflughebel auf das rechte Oberlid; danach bemerkte er eine Blutung in der Augenbrauenregion. Es ergab sich aber keine Sehverschlechterung. Vor einem halben Jahr schnellte ihm wiederum ein Eisenhebel gegen das rechte Auge. Acht Tage später bemerkte er eine Schwellung am rechten

Oberlid, die soweit zunahm, daß er einen Augenarzt aufsuchte und von hier in die Universitäts-Augenklinik eingewiesen wurde. Der damalige Befund war ein retrobulbäres Ödem, das sich mit der Zeit etwas zurückbildete.

II Befund:

Der Bulbus des rechten Auges steht 6 mm tiefer als im linken Auge und ist nach vorne unten hervorgedrängt. Der Tastbefund ergab eine Verdickung des oberen Orbitarandes. Dadurch war der Bulbus in seiner Sursumduktion gehindert. Bei einer Röntgenleeraufnahme ergab sich keinerlei Befund. Daraufhin wurde eine Orbitographie durchgeführt.

4.4. Ergebnisse

Die Beobachtung der Patienten ca. 10 Tage lang nach Injektion spiegelte die Ergebnisse der vorangegangenen Versuche an den Hasen wider. Es wurde lediglich von der zweiten Patientin über ein Druckgefühl im injizierten Auge kurz nach Injektion berichtet. Es ließ jedoch bald nach und war am nächsten Tag schon nicht mehr festzustellen. Der erste und dritte Patient klagten dagegen über keinerlei Beschwerden.

Auch der iatrogen erzeugte Exophthalmus war am Tage nach der Injektion nicht mehr zu bemerken, d.h. das Kontrastmittel war schon nach dieser Zeit resorbiert worden. Eine Rötung der Konjunktiven konnte man an den folgenden Tagen nicht erkennen. Weiterhin wurden keinerlei Beschwerden mehr geäußert.

An den Röntgenbildern ergab sich eine Darstellung des Bulbus durch das eingespritzte Kontrastmittel. Eine Aussparung an Kontrastmittel, die auf einen raumfordernden Prozeß hinweisen würde, konnte bei Patient 1 und 2 nicht festgestellt werden. Dies war aber in beiden Fällen aufgrund der vorangegangenen Untersuchungen nicht anders zu erwarten. Anders dagegen bei Patient 3. Bei ihm war auf dem Röntgenbild ganz deutlich eine

Aussparung von Kontrastmittel am oberen Orbitarand feststellbar. Dies bestätigte auch eine später durchgeführte Probeexzision. Aus frontalem und seitlichem Bild war genau Form und Lage des Tumors festzustellen.

Der histologische Befund aus dem Operationspräparat ergab schließlich ein pleomorphes Odenom der Tränendrüse mit beginnender Entartung.

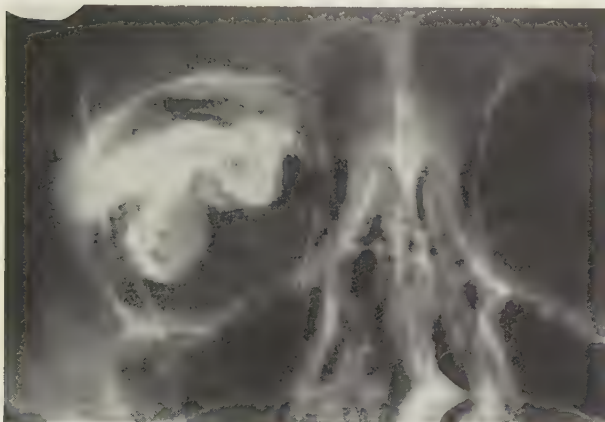


Abb.7:
Orbitographie
bei Patient Sch.H.

a.p. Aufnahme
Deutlich erkennbar
die Aussparung von
Kontrastmittel am
oberen Orbitarand

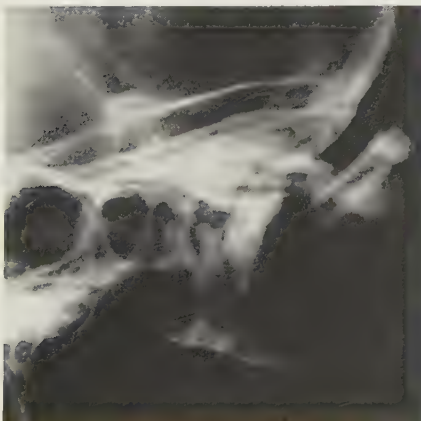


Abb.8:
Orbitographie bei Patient Sch.H.
Aufnahme von lateral
Es ist eine kugelförmige
Aussparung von Kontrast-
mittel am oberen Orbitarand
erkennbar

C) Diskussion

Gerade am letzten Patienten zeigte sich die Überlegenheit der Orbitographie gegenüber der Röntgenleerbetrachtung. Während bei letzterer keinerlei Hinweis auf einen raumfordernden Prozeß gegeben wurde, war dies bei der Orbitographie doch ganz klar möglich. Dennoch wäre eine Verbesserung der hier dargestellten Methode durch eine Tomographie sicher möglich. Bei einer einfachen Röntgenaufnahme kann leicht ein Tumor durch vor- oder dahintergelagertes Kontrastmittel überdeckt werden. Entdeckt kann er auf diese Weise nur werden, wenn er so groß ist, daß ihn in der Strahlenrichtung nur wenig Kontrastmittel umgibt.

Bei einer Tomographie kann diese Überdeckung des Tumors durch Kontrastmittel dadurch ausgeschlossen werden, daß viele Schichten dargestellt werden. Zum anderen bietet sie noch den Vorteil, daß man den raumfordernden Prozeß genau lokalisieren kann und dazu auch noch die Form ziemlich genau erkennt.

Ein Problem taucht dabei noch auf: es wird noch dazu eine grössere Zeitspanne benötigt, als bei der einfachen Röntgenaufnahme. Durch die schnelle Resorption des Kontrastmittels könnten sich dadurch eventuell Schwierigkeiten ergeben.

In der Literatur wird oftmals angeregt, zum Kontrastmittel auch noch Hyaluronidase zu spritzen. Sie soll eine Gewebsschädigung verhindern, zum anderen eine bessere Verteilung bewirken. Dies wurde meist immer bei den Präparaten angewandt, bei denen es vorher schon zu Nebenwirkungen gekommen war. Aufgrund der histologischen Untersuchungen kann man aber in diesem Fall davon absehen, da es ja bei keinem der untersuchten Augen zu Gewebsschädigungen gekommen ist.

Auch die Gabe von Anästhetikum - erwähnt wurde dabei 1 ml Procain 1-2 %ig auf 3,5 ml Kontrastmittel - war bei diesen Untersuchungen

nicht nötig. Es genügt, ein Lokalanästhetikum auf die Injektionsstelle zu träufeln. Die Patienten merken keinen größeren Schmerz als bei der intravenösen Injektion.

Durch Gehalt an Jod muß auch noch auf einige Besonderheiten hingewiesen werden. Es kann in einigen Fällen zu einer Unverträglichkeit kommen. Deshalb empfiehlt es sich, zuerst das Kontrastmittel auf den Bindehautsack oder die Zunge zu träufeln. Bei Überempfindlichkeit treten bereits nach 3 bis 5 Minuten Parästhesie, Hyperämie und Schwellung auf. Dies ist zwar nur eine grobe Orientierung, aber dennoch ziemlich treffend.

Eine weitere Bedeutung hat der Jodgehalt für einen eventuell nach Injektion erfolgenden Radiojodtest. Er wird natürlich beeinflusst. Untersuchungen ergaben, daß er nach einer Karenzzeit von ca. 6 Wochen nicht mehr beeinflusst wird.

Darauf ist besonders zu achten, um Fehldiagnosen zu entgehen. Bei der Injektion kann es vorkommen, daß aus Vorsicht zu wenig weit in die Orbita eingegangen wird. Das Kontrastmittel fließt dann meist in die Lider ab, und das Röntgenbild ist dann diagnostisch nicht brauchbar. Es muß also unbedingt das Kontrastmittel in oder hinter die Muskeln gebracht werden.

An dieser Stelle soll auch erwähnt werden, daß die Diagnose doch manchmal relativ schwierig ist und nur bei einer deutlichen Massierung des Kontrastmittels Rückschlüsse gezogen werden dürfen. Bei den Röntgenaufnahmen ist dabei genau darauf zu achten, daß der Bulbus tangential getroffen wird. Dabei ist eine ganze Serie von Aufnahmen möglich, die den Bulbus in möglichst vielen Ebenen treffen. Je mehr Ebenen erfaßt werden, umso größer ist die Sicherheit der Aussage.

D) Zusammenfassung

Dimer-X fällt besonders durch seine gute Verträglichkeit auf. In den Untersuchungen konnten keinerlei Nebenwirkungen festgestellt werden. Es wird auch keine spezielle Vorbereitung auf die Behandlung mit Dimer-X benötigt. Es gibt guten Kontrast und zeigt innerhalb kurzer Zeit vollständige Resorption. Damit ist es möglich, retrobulbäre Tumoren nachzuweisen. Schwierigkeit besteht lediglich darin, die richtige Ebene, in der der Tumor liegt, aufzufinden. Im Vergleich zu den bisherigen Kontrastmitteln zeigt Dimer-X also vielerlei Fortschritte, und die oft als obsolet eingeschätzte Orbitographie könnte dadurch ein Standardverfahren zumindest in der Klinik werden.

LITERATURVERZEICHNIS

- Artyuskov V.N. "Die Röntgenologie der Geschwülste und extraorbitaler Lokalisation." Ref. Zentralblatt für Augenheilkunde 91, 207, 1964
- Bertelsen, Kesky "The use of radiographic contrast media in diagnosing orbital tumours" Acta ophthalmologica 34, 355, 1956
- Boshoff P.H. und Rethmeier B.J. "The röntgenological examination of the optic nerve" Ophthalmologica 99, 378, 1940
- Braband H., Lessmann H.D. und Wenker H. "Experimentelle Untersuchungen über die Elimination und Neurotoxizität eines neuen, wasserlöslichen Kontrastmittels zur lumbosakralen Myelographie"
- Cohrs, Jaffe, Meessen "Pathologie der Laboratoriumstiere I" 1958
- Cowie J.W., Growes J. "Preliminary report on the use of contrast media in orbital radiography" Brit. Journal of Ophth., 39, 283, 1955
- Giggelberger H. "Röntgenologische und ophthalmologische Befunde bei Knochengeschwülsten des Schädels" Ref. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, 130, 311, 1957

- Giggelberger H. "Grundsätzliches zur Schädelröntgen-
diagnostik des Augenarztes"
Ref. Klinische Monatsblätter für Augen-
heilkunde, 121, 385, 1952
- Glowatzky F. "Orbitography"
Ref. Klinische Monatsblätter für Augen-
heilkunde, 106, 575, 1941
- König F. "Zur Orbitographie"
Ophthalmologica, 127, 283, 1954
- Lombardi G. "The Orbit and Contrast Media"
Arch. of Ophth., 78, 306, 1957
- Manchester P.T. und
Bonmati J. "Iodopyracet Injection for Orbital
Tumours"
Arch. of Ophth., 54, 591, 1955
- Montresor D. "Ulteriore Contributo ALL Indagine
Orbitografica con Mezzi die Contrasto
Iodici idrosolubili"
Ref. Zentralblatt für Augenheilkunde,
64, 140, 1955
- Pettinatti S. "La localizzazione radiologica dei corpi
estranei orbitari con l'ausilio dei mezzi
di contrasto radio opachi idrosolubili"
Ref. Zentralblatt für Augenheilkunde,
64, 44, 1955
- Sachsenweger "Die röntgenologische Darstellung des
orbitalen Optikus durch wasserlösliche
Kontrastmittel"
Klinische Monatsblätter für Augenheil-
kunde, 133, 195, 1958

- Siegert P. "Der Augenarzt III"
673, 1960
- Schmöger E. "Der Augenarzt II"
547, 1972
- Thiel R. "Vers. Deutsche Ophthalm. Gesellschaft
Heidelberg"
138, 1938
- Thiel R. "Röntgenologischer Nachweis einer Ge-
schwulst in der Augenhöhle"
Klinische Monatsblätter für Augen-
heilkunde, 106, 353, 1941

An dieser Stelle möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Privatdozent Dr. E. Genée, Oberarzt der Universitäts-Augenklinik Erlangen-Nürnberg für die freundliche Überlassung des Themas und Herrn Professor Dr. E. Schreck, Direktor der Klinik, für die großzügige Bereitstellung des Arbeitsplatzes herzlich danken.

L e b e n s l a u f

Am 17. 8. 1949 wurde ich, Peter Kellermann, in Windisch-
eschenbach als einziger Sohn des Polizeibeamten Johann
Kellermann und dessen Ehefrau Elisabeth, geb. Schopper,
geboren.

Von 1955 bis 1960 besuchte ich die Volksschule in Erben-
dorf und anschließend das Kepler-Gymnasium in Weiden, wo
ich am 29. 6. 1969 die Hochschulreife erwarb.

Zu Beginn des Wintersemesters 1969/70 immatrikulierte ich
mich an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürn-
berg für das Studienfach Medizin. Im Sommersemester 1970
legte ich das Vorphysikum und im Wintersemester 1971/72
das Physikum ab.

Während des klinischen Teils meiner Ausbildung famulierte
ich an der Universitäts-Frauenklinik in Erlangen, der Uni-
versitätsklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, der Chirur-
gischen Universitätsklinik in Erlangen und im Kreiskranken-
haus Neustadt/WN.

Während meines Studiums war ich Stipendiat der Studien-
stiftung des Deutschen Volkes.

Am 22. 7. 1975 beendete ich mein Studium mit der Ärztlichen
Prüfung.

